

Prova Escrita de Matemática B

10.º e 11.º Anos de Escolaridade

Prova 735/1.ª Fase

14 Páginas

Duração da Prova: 150 minutos. Tolerância: 30 minutos.

2011

COTAÇÕES

GRUPO I

1.		
1.1.	.....	10 pontos
1.2.	.....	20 pontos
2.		
2.1.	.....	10 pontos
2.2.	.....	15 pontos

55 pontos

GRUPO II

1.		
1.1.	.....	15 pontos
1.2.	.....	15 pontos
2.		
2.1.	.....	20 pontos
2.2.	.....	20 pontos

70 pontos

GRUPO III

1.	.....	10 pontos
2.	.....	20 pontos
3.	.....	15 pontos

45 pontos

GRUPO IV

1.	.....	10 pontos
2.	.....	20 pontos

30 pontos

TOTAL 200 pontos

A classificação da prova deve respeitar integralmente os critérios gerais e os critérios específicos a seguir apresentados.

CRITÉRIOS GERAIS DE CLASSIFICAÇÃO

A classificação a atribuir a cada resposta resulta da aplicação dos critérios gerais e dos critérios específicos de classificação apresentados para cada item e é expressa por um número inteiro, previsto nas grelhas de classificação.

As respostas ilegíveis ou que não possam ser claramente identificadas são classificadas com zero pontos. No entanto, em caso de omissão ou de engano na identificação de uma resposta, esta pode ser classificada se for possível identificar inequivocamente o item a que diz respeito.

Se o examinando responder a um mesmo item mais do que uma vez, não eliminando inequivocamente a(s) resposta(s) que não deseja que seja(m) classificada(s), deve ser considerada apenas a resposta que surgir em primeiro lugar.

Os itens apresentam critérios específicos de classificação organizados por etapas e/ou por níveis de desempenho. A cada etapa e a cada nível de desempenho corresponde uma dada pontuação. Nos itens que apresentam critérios específicos de classificação organizados por níveis de desempenho, no caso de, ponderados todos os dados contidos nos descritores, permanecerem dúvidas quanto ao nível a atribuir, deve optar-se pelo nível mais elevado de entre os dois tidos em consideração.

As respostas que apresentem pontos de vista diferentes dos mencionados nos critérios específicos de classificação devem ser classificadas se o seu conteúdo for considerado cientificamente válido e estiver adequado ao solicitado. Nestes casos, os elementos cientificamente válidos devem ser classificados segundo procedimentos análogos aos previstos nas etapas e/ou nos descritores apresentados.

Nos itens de construção com cotação igual ou superior a 20 pontos e que impliquem a produção de um texto, a classificação a atribuir traduz a avaliação simultânea das competências específicas da disciplina e das competências de comunicação escrita em língua portuguesa.

A avaliação das competências de comunicação escrita em língua portuguesa contribui para valorizar a classificação atribuída ao desempenho no domínio das competências específicas da disciplina. Esta valorização é de cerca de 10% da cotação do item e faz-se de acordo com os níveis de desempenho descritos no quadro seguinte.

Níveis	Descritores
3	Composição bem estruturada, sem erros de sintaxe, de pontuação e/ou de ortografia, ou com erros esporádicos, cuja gravidade não implique perda de inteligibilidade e/ou de sentido.
2	Composição razoavelmente estruturada, com alguns erros de sintaxe, de pontuação e/ou de ortografia, cuja gravidade não implique perda de inteligibilidade e/ou de sentido.
1	Composição sem estruturação aparente, com erros graves de sintaxe, de pontuação e/ou de ortografia, cuja gravidade implique perda frequente de inteligibilidade e/ou de sentido.

No caso de a resposta não atingir o nível 1 de desempenho no domínio específico da disciplina, a classificação a atribuir é zero pontos. Neste caso, não é classificado o desempenho no domínio da comunicação escrita em língua portuguesa.

Havendo escolas em que os alunos já contactam com as novas regras ortográficas, uma vez que o Acordo Ortográfico de 1990 já foi ratificado e dado que qualquer cidadão, nesta fase de transição, pode optar pela ortografia prevista quer no Acordo de 1945, quer no de 1990, são consideradas correctas, na classificação das provas de exame nacional, as grafias que seguirem o que se encontra previsto em qualquer um destes normativos.

No quadro seguinte, apresentam-se os critérios de classificação a aplicar em situações não descritas anteriormente.

Situação	Classificação
1. Classificação da resposta a um item cujo critério se apresenta organizado por etapas.	A cotação indicada para cada etapa é a pontuação máxima que lhe é atribuível. A classificação da resposta resulta da soma das pontuações das diferentes etapas, à qual, eventualmente, se subtraem um ou dois pontos, de acordo com o previsto nas situações 12 e/ou 16.
2. Pontuação de uma etapa dividida em passos.	A cotação indicada para cada passo é a pontuação máxima que lhe é atribuível. A classificação da etapa resulta da soma das pontuações dos diferentes passos.
3. Classificação da resposta a um item ou pontuação de uma etapa cujo critério se apresenta organizado por níveis de desempenho.	A resposta é enquadrada numa das descrições apresentadas. À classificação/pontuação correspondente subtrai-se, eventualmente, um ponto, de acordo com o previsto nas situações 7, 8 e/ou 16.
4. Utilização de processos de resolução que não estão previstos no critério específico de classificação.	É aceite e classificado qualquer processo de resolução cientificamente correcto. O critério específico de classificação deve ser adaptado ao processo de resolução apresentado, mediante a distribuição da cotação do item pelas etapas* percorridas pelo examinando. Esta adaptação do critério deve ser utilizada em todos os processos de resolução análogos.
5. Apresentação apenas do resultado final, apesar de a resolução do item exigir cálculos e/ou justificações.	Deve ser atribuída a classificação de zero pontos.
6. Ausência de apresentação explícita de uma dada etapa.	Se a resolução apresentada permite perceber inequivocamente que a etapa foi percorrida, a mesma é pontuada com a cotação total para ela prevista.
7. Transposição incorrecta de dados do enunciado ou de resultados obtidos em etapas anteriores.	Se o grau de dificuldade da resolução não diminuir, é subtraído um ponto à pontuação da etapa. Se o grau de dificuldade da resolução da etapa diminuir, a pontuação máxima a atribuir a essa etapa deve ser a parte inteira de metade da cotação prevista.
8. Ocorrência de um erro ocasional num cálculo.	É subtraído um ponto à pontuação da etapa em que o erro ocorre.
9. Ocorrência de um erro que revela desconhecimento de conceitos, de regras ou de propriedades.	A pontuação máxima a atribuir nessa etapa deve ser a parte inteira de metade da cotação prevista.

Situação	Classificação
10. Ocorrência de um erro na resolução de uma etapa.	A etapa é pontuada de acordo com o erro cometido. As etapas subsequentes são pontuadas de acordo com os efeitos do erro cometido: – se o grau de dificuldade das etapas subsequentes não diminuir, estas são pontuadas de acordo com os critérios específicos de classificação; – se o grau de dificuldade das etapas subsequentes diminuir, a pontuação máxima a atribuir a cada uma delas deve ser a parte inteira de metade da cotação prevista.
11. Resolução incompleta de uma etapa.	Se à resolução da etapa faltar apenas o passo final, é subtraído um ponto à pontuação da etapa; caso contrário, a pontuação máxima a atribuir deve ser a parte inteira de metade da cotação prevista.
12. Apresentação de cálculos intermédios com um número de casas decimais diferente do solicitado e/ou apresentação de um arredondamento incorrecto.	É subtraído um ponto à classificação total da resposta.
13. Apresentação do resultado final que não respeita a forma solicitada. (Exemplo: é pedido o resultado em centímetros, e o examinando apresenta-o em metros.)	É subtraído um ponto à pontuação da etapa correspondente à apresentação do resultado final.
14. Omissão da unidade de medida na apresentação do resultado final. (Exemplo: «15» em vez de «15 metros».)	A etapa relativa à apresentação do resultado final é pontuada com a cotação para ela prevista.
15. Apresentação do resultado final com um número de casas decimais diferente do solicitado e/ou apresentação do resultado final incorrectamente arredondado.	É subtraído um ponto à pontuação da etapa correspondente à apresentação do resultado final.
16. Utilização de simbologias ou de expressões inequivocamente incorrectas do ponto de vista formal.	É subtraído um ponto à classificação total da resposta, excepto: – se as correcções ocorrerem apenas em etapas já pontuadas com zero pontos; – nos casos de uso do símbolo de igualdade quando, em rigor, deveria ter sido usado o símbolo de igualdade aproximada.

* Em situações em que o critério é aplicável tanto a **etapas** como a **passos**, utiliza-se apenas o termo «etapas» por razões de simplificação da apresentação.

CRITÉRIOS ESPECÍFICOS DE CLASSIFICAÇÃO

GRUPO I

1.1. 10 pontos

Este item pode ser resolvido por, pelo menos, dois processos.

1.º Processo

Escrever $3a + 0,48 + a = 1$ (ou equivalente) 5 pontos

Obter $4a = 0,52$ 2 pontos

Concluir que $a = 0,13$ 3 pontos

2.º Processo

Escrever $3a + 0,48 + a = 1$ (ou equivalente) 5 pontos

Substituir a por $0,13$ na igualdade anterior 2 pontos

Concluir que a igualdade é verdadeira 3 pontos

1.2. 20 pontos

Determinar os números a sair em cada uma das jogadas para que, no total das duas jogadas, o Ivo tenha lucro (2 e 4 ou 4 e 2 ou 4 e 4) (**ver nota**).. (3 + 3 + 3).. 9 pontos

Determinar a probabilidade de, na primeira jogada, sair 2 e de, na segunda jogada, sair 4 (0,0624) 3 pontos

Determinar a probabilidade de, na primeira jogada, sair 4 e de, na segunda jogada, sair 2 (0,0624) 3 pontos

Determinar a probabilidade de, na primeira jogada, sair 4 e de, na segunda jogada, sair 4 (0,0169) 3 pontos

Concluir que a probabilidade é 0,1417 2 pontos

Nota – Caso o examinando se limite a apresentar uma tabela, correctamente preenchida, referente ao prémio total de duas jogadas ou referente à diferença entre o prémio total e o valor pago na inscrição, para cada par de jogadas, a pontuação a atribuir nesta etapa deverá ser 4 pontos ou 6 pontos, respectivamente.

2.1. 10 pontos

Este item pode ser resolvido por, pelo menos, dois processos.

1.º Processo

Referir que os termos da sequência do número de inscrições são termos consecutivos de uma progressão aritmética (u_n) 1 ponto

Indicar o valor da razão da progressão aritmética (8) 1 ponto

Escrever uma expressão do termo geral da progressão aritmética

$(6 + (n - 1) \times 8$ ou equivalente) (ver nota 1).....	3 pontos
Substituir, na expressão anterior, n por 10 (ver nota 1)	3 pontos
Concluir que no décimo dia da feira houve 78 inscrições	2 pontos

2.º Processo

Referir que os termos da sequência do número de inscrições são termos consecutivos de uma progressão aritmética (u_n)	1 ponto
Indicar o valor da razão da progressão aritmética (8)	1 ponto
Determinar os 9 primeiros termos da progressão aritmética (6, 14, 22, 30, 38, 46, 54, 62, 70) (ver nota 2)	3 pontos
Determinar u_{10} (78).....	3 pontos
Concluir que no décimo dia da feira houve 78 inscrições	2 pontos

Notas:

1. Caso o examinando escreva $u_{10} = 6 + 9 \times 8$, em vez de uma expressão do termo geral, a pontuação relativa a esta etapa deverá ser atribuída.
2. Deverão ser atribuídos 1 ponto aos termos 6, 14 e 22, 1 ponto aos termos 30, 38 e 46 e 1 ponto aos termos 54, 62 e 70.

2.2. 15 pontos

Este item pode ser resolvido por, pelo menos, três processos.

1.º Processo

Referir que os termos da sequência do número de inscrições são termos consecutivos de uma progressão aritmética (u_n)	1 ponto
Indicar o valor da razão da progressão aritmética (8)	1 ponto
Escrever uma expressão da soma de 2 termos consecutivos da progressão aritmética $((6 + 8(n - 1)) + (6 + 8(n - 1) + 8)$ ou equivalente)	3 pontos
Escrever a equação $6 + 8(n - 1) + 6 + 8(n - 1) + 8 = 340$	4 pontos
Resolver a equação anterior ($n = 21$)	3 pontos
Concluir que a feira durou 22 dias (ver nota 1)	3 pontos

2.º Processo

Referir que os termos da sequência do número de inscrições são termos consecutivos de uma progressão aritmética (u_n)	1 ponto
Indicar o valor da razão da progressão aritmética (8)	1 ponto
Escrever uma expressão da soma de 2 termos consecutivos da progressão aritmética $(u_n + (u_n + 8))$ ou equivalente)	2 pontos
Escrever a igualdade $u_n + u_n + 8 = 340$	2 pontos
Determinar u_n (166)	1 ponto

Escrever o termo geral da progressão aritmética ($6 + (n - 1) \times 8$ ou equivalente)	1 ponto
Escrever a equação $6 + (n - 1) \times 8 = 166$	2 pontos
Resolver a equação anterior ($n = 21$)	2 pontos
Concluir que a feira durou 22 dias (ver nota 1)	3 pontos

3.º Processo

Referir que os termos da sequência do número de inscrições são termos consecutivos de uma progressão aritmética (u_n)	1 ponto
Indicar o valor da razão da progressão aritmética (8)	1 ponto
Escrever os valores de $u_1 + u_2, u_2 + u_3, \dots, u_{20} + u_{21}$ (20, 36, 52, 68, 84, 100, 116, 132, 148, 164, 180, 196, 212, 228, 244, 260, 276, 292, 308, 324) (ver nota 2)	8 pontos
Escrever o valor de $u_{21} + u_{22}$ (340)	2 pontos
Concluir que a feira durou 22 dias (ver nota 1)	3 pontos

Notas:

1. Se o examinando apresentar como resposta 21 dias, a pontuação a atribuir a esta etapa deverá ser 1 ponto.
2. Se o examinando não escrever todos os valores de $u_1 + u_2$ a $u_{20} + u_{21}$, mas na sua resposta estiver implícito o cálculo desses valores, a pontuação a atribuir a esta etapa não deverá ser desvalorizada.

GRUPO II

1.1. 15 pontos

- Representar graficamente a função M 4 pontos
- Respeitar a forma sinusoidal 2 pontos
- Utilizar o intervalo $[0, 24]$ ou um intervalo de \mathbb{R}_0^+ que contenha $[0, 24]$ 2 pontos
- Apresentar os extremantes de M , arredondados às centésimas, em $[0, 24]$ (0,00; 6,02; 12,30; 18,59) ... (1 + 1 + 1 + 1) (**ver nota 1**) 4 pontos
- Converter 6,02h, 12,30h e 18,59h para, respectivamente, 6h 1min, 12h 18min e 18h 35min 3 pontos
- Referir que a maré subiria entre as 0h e as 6h 1min (**ver nota 2**) 1 ponto
- Referir que a maré desceria entre as 6h 1min e as 12h 18min (**ver nota 2**) 1 ponto
- Referir que a maré subiria entre as 12h 18min e as 18h 35min (**ver nota 2**) 1 ponto
- Referir que a maré desceria entre as 18h 35min e as 24h (**ver nota 2**) 1 ponto

Notas:

1. Se o examinando apresentar «0» em vez de «0,00» e/ou «12,3» em vez de «12,30», o ponto correspondente a cada um destes valores deverá ser atribuído.
2. Se o examinando não explicitar o sentido de variação da altura de maré, mas apresentar os valores dos extremantes e os valores dos respectivos extremos, a pontuação relativa a esta etapa deverá ser atribuída.

1.2. 15 pontos

- Converter 18h e 36min em 18,6h 3 pontos
- Obter $t = 42,6$ 3 pontos
- Determinar $M(42,6)$ 6 pontos

Este valor pode ser obtido por, pelo menos, dois processos.

1.º Processo

- Substituir t por 42,6 na expressão de $M(t)$ 4 pontos
- Obter $M(42,6)$ (2,864) (**ver nota 1**) 2 pontos

2.º Processo

- Representar graficamente a função M 4 pontos
- Obter $M(42,6)$ (2,864) (**ver nota 1**) 2 pontos

Obter a diferença pedida (0,1 m) (**ver nota 2**) 3 pontos

Notas:

1. Se o examinando obtiver 2,347, por considerar o argumento da função seno em graus, a pontuação a atribuir a esta etapa deverá ser 1 ponto.
2. Se o examinando obtiver $-0,1$ m, a pontuação a atribuir a esta etapa deverá ser 1 ponto.

2.1. 20 pontos

Este item pode ser resolvido por, pelo menos, dois processos.

1.º Processo

- Escrever $120 + 10\log_{10}(I) = 105$ (**ver nota 1**) 4 pontos
- Obter $\log_{10}(I) = -1,5$ 4 pontos
- Obter $I = 10^{-1,5}$ 8 pontos
- Concluir que $I \approx 0,03 \text{ W/m}^2$ 4 pontos

2.º Processo

- Equacionar o problema $(120 + 10\log_{10}(I) = 105)$ 4 pontos
- Representar o gráfico da função N 6 pontos
 - Respeitar a forma do gráfico da função logarítmica 3 pontos
 - Respeitar o domínio (**ver nota 2**) 3 pontos
- Representar graficamente a recta de equação $y = 105$ 3 pontos
- Determinar a abcissa do ponto de intersecção dos gráficos $(0,03)$ (**ver nota 3**) 3 pontos
- Concluir que $I \approx 0,03 \text{ W/m}^2$ 4 pontos

Notas:

1. O examinando pode, em alternativa, resolver o problema através de uma inequação, por exemplo, $120 + 10\log_{10}(I) \leq 105$ ou $120 + 10\log_{10}(I) \geq 105$, e concluir que o valor pedido é $0,03 \text{ W/m}^2$. Nesse caso, deverá ser atribuída a totalidade da classificação prevista para o item.
2. O examinando deve representar a função num intervalo de \mathbb{R}^+ que permita visualizar o ponto de intersecção relevante para a resolução do problema. Se não o fizer, a pontuação desta etapa não deverá ser atribuída.
3. Se o examinando assinalar apenas o ponto de intersecção dos dois gráficos, a pontuação a atribuir a esta etapa deverá ser desvalorizada em 2 pontos.

Apresenta-se, a seguir, um exemplo de resposta:

«A conclusão I) do Rui está incorrecta, pois ao nível sonoro de 0 dB corresponde uma intensidade de 10^{-12} W/m^2 e não o valor, por ele indicado, de 10^{-11} W/m^2 . De facto, $120 + 10 \log_{10}(I) = 0 \Leftrightarrow \Leftrightarrow \log_{10}(I) = -12 \Leftrightarrow I = 10^{-12} \Leftrightarrow I = 0,000\,000\,000\,001$

Calculando o nível sonoro provocado pela sirene do navio, obtém-se o valor aproximado de 127 dB ($N = 120 + 10 \log_{10}(5) \approx 127 \text{ dB}$). Ora, este valor está mais próximo de 140 dB, nível sonoro do avião a jacto em funcionamento, do que de 110 dB, registados no concerto de música rock, pelo que a conclusão II) do Rui também está incorrecta.

Atendendo aos valores de intensidade da tabela, verifica-se que $\frac{I_{\text{avião a jacto}}}{I_{\text{tráfego rodoviário}}} = \frac{10^2}{10^{-4}} = 10^6$, pelo que $I_{\text{avião a jacto}} = 1\,000\,000 \times I_{\text{tráfego rodoviário}}$

Portanto, a conclusão III) do Rui também está incorrecta, pois a intensidade sonora do avião a jacto em funcionamento é cerca de 1 000 000 de vezes superior à intensidade sonora causada pelo tráfego rodoviário que circula numa via rápida, e não apenas cerca de 600 vezes superior.»

Tal como o exemplo de resposta ilustra, a composição deverá contemplar os três tópicos seguintes:

- apresentação de uma razão que fundamente que a conclusão I) do Rui está incorrecta (**ver nota**);
- apresentação de uma razão que fundamente que a conclusão II) do Rui está incorrecta;
- apresentação de uma razão que fundamente que a conclusão III) do Rui está incorrecta (**ver nota**).

Na tabela seguinte, indica-se como deve ser classificada a resposta a este item, de acordo com os níveis de desempenho no domínio da comunicação escrita em língua portuguesa, descritos nos critérios gerais, e com os níveis de desempenho no domínio específico da disciplina.

Descritores do nível de desempenho no domínio específico da disciplina		Descritores do nível de desempenho no domínio da comunicação escrita em língua portuguesa	Níveis*		
			1	2	3
Níveis**	3	A composição contempla correctamente os três tópicos.	18	19	20
	2	A composição contempla correctamente apenas dois tópicos.	12	13	14
	1	A composição contempla correctamente apenas um tópico.	6	7	8

* Descritores apresentados nos Critérios Gerais de Classificação.

** Apenas podem ser atribuídas classificações correspondentes a um dos valores constantes do quadro. Não há lugar a classificações intermédias.

No caso de a resposta não atingir o nível 1 de desempenho no domínio específico da disciplina, a classificação a atribuir é zero pontos. Neste caso, não é classificado o desempenho no domínio da comunicação escrita em língua portuguesa.

Nota – Para justificar que esta conclusão está incorrecta, o examinando não tem, obrigatoriamente, de corrigir o(s) valor(es) mencionado(s) pelo Rui.

GRUPO III

1. 10 pontos

- Escrever $\overline{AB}^2 = \overline{AP}^2 + \overline{PB}^2$ (ou equivalente) 2 pontos
- Concluir que $\overline{AP} = 8$ 2 pontos
- Concluir que $\overline{PB} = 6$ 1 ponto
- Escrever $\overline{AB}^2 = 8^2 + 6^2$ 1 ponto
- Obter $\overline{AB} = \sqrt{100}$ 2 pontos
- Obter $\overline{AB} = 10$ 1 ponto
- Concluir que $\overline{AD} = 10$ 1 ponto

2. 20 pontos

Este item pode ser resolvido por, pelo menos, três processos.

1.º Processo

- Obter metade do comprimento do lado do quadrado $[ABCD]$ (5) 3 pontos
- Escrever $\overline{FG} = \overline{FB} + \overline{BG}$ (ou equivalente) 2 pontos
- Escrever $\overline{FG}^2 = 5^2 + 5^2$ 2 pontos
- Obter $\overline{FG} = \sqrt{50}$ 2 pontos
- Escrever $\frac{\sqrt{50}}{FJ} = \sqrt{2}$ (ou equivalente) (**ver nota 1**) 5 pontos
- Obter $\overline{FJ} = 5$ (**ver nota 2**) 3 pontos

Concluir que o comprimento do lado do quadrado $[IFJL]$ é exactamente metade do comprimento do lado do quadrado $[ABCD]$ (**ver nota 3**)..... 3 pontos

Notas:

1. Se o examinando considerar valores aproximados de $\sqrt{50}$ e/ou de $\sqrt{2}$, a pontuação a atribuir a esta etapa não deverá ser desvalorizada.
2. Se o examinando obtiver um valor aproximado de 5, em vez do valor exacto, a pontuação a atribuir a esta etapa deverá ser 2 pontos.
3. Se o examinando, na etapa anterior, não considerar o valor exacto de \overline{FJ} , a pontuação a atribuir a esta etapa deverá ser 0 pontos.

2.º Processo

- Referir que o comprimento da diagonal do quadrado $[IFJL]$ é igual a $\sqrt{2}$ vezes o comprimento do lado desse quadrado 3 pontos
- Referir que a razão entre o comprimento do lado do quadrado $[EFGH]$ e o comprimento do lado do quadrado $[IFJL]$ é igual a $\sqrt{2}$ 5 pontos
- Referir que o comprimento do lado do quadrado $[EFGH]$ é igual a $\sqrt{2}$ vezes o comprimento do lado do quadrado $[IFJL]$ 2 pontos
- Referir que o comprimento da diagonal do quadrado $[IFJL]$ é igual ao comprimento do lado do quadrado $[EFGH]$ 2 pontos
- Referir que o triângulo rectângulo $[EAF]$ (ou $[FBG]$ ou $[GCH]$ ou $[HDE]$) é isósceles 2 pontos
- Referir que o comprimento do lado do quadrado $[IFJL]$ é igual ao comprimento dos catetos do triângulo $[EAF]$ 3 pontos
- Concluir que o comprimento do lado do quadrado $[IFJL]$ é exactamente metade do comprimento do lado do quadrado $[ABCD]$ 3 pontos

3.º Processo

- Referir que o comprimento de $[AF]$ é metade do comprimento de $[AB]$ (ou equivalente) 3 pontos
- Referir que o triângulo rectângulo $[EAF]$ (ou $[FBG]$ ou $[GCH]$ ou $[HDE]$) é isósceles 2 pontos
- Referir que o comprimento de $[EF]$ é igual a $\sqrt{2}$ vezes o comprimento de $[AF]$ (ou equivalente) 3 pontos
- Referir que a razão entre o comprimento de $[EF]$ e o comprimento de $[IF]$ é igual a $\sqrt{2}$ (ou equivalente) 5 pontos
- Referir que o comprimento de $[EF]$ é igual a $\sqrt{2}$ vezes o comprimento de $[IF]$ (ou equivalente) 2 pontos
- Referir que o comprimento de $[IF]$ é igual ao comprimento de $[AF]$ (ou equivalente) 2 pontos
- Concluir que o comprimento do lado do quadrado $[IFJL]$ é exactamente metade do comprimento do lado do quadrado $[ABCD]$ 3 pontos

3. 15 pontos

- Determinar a área do quadrado $[OPQR]$ (196) 2 pontos
- Calcular 40% de 196 (78,4) 3 pontos
- Verificar se existe algum valor de k para o qual a área da parte da composição representada a sombreado corresponda a 40% da área do quadrado $[OPQR]$ 8 pontos

Esta etapa pode ser resolvida por, pelo menos, dois processos.

1.º Processo

- Escrever a equação $75 - 5k = 78,4$ 3 pontos
- Obter $k = -0,68$ 2 pontos
- Referir que $k \notin [0, 5]$ 3 pontos

2.º Processo

- Representar graficamente a função g em $[0, 5]$ (**ver nota**) 2 pontos
- Representar graficamente a recta de equação $y = 78,4$ 3 pontos
- Referir que a recta de equação $y = 78,4$ não intersecta o gráfico da função g em $[0, 5]$ 3 pontos

Concluir que não existe nenhum valor de k para o qual a área da parte da composição representada a sombreado corresponda a 40% da área do quadrado $[OPQR]$ 2 pontos

Nota – Se o examinando não respeitar o domínio da função g , a pontuação a atribuir a esta etapa deverá ser 1 ponto.

GRUPO IV

1. 10 pontos
- Apresentar uma possibilidade (**ver nota**) 3 pontos
- Justificar a possibilidade 6 pontos
- Averiguar a possibilidade da secção de corte 2 pontos
- Averiguar a possibilidade da secção de polimento 2 pontos
- Averiguar a possibilidade da secção de acabamentos 2 pontos
- Afirmar que é possível produzir quinze janelas de estilo antigo, numa semana 1 ponto

Nota – O examinando pode apresentar uma das seguintes possibilidades: zero janelas do Tipo I e quinze janelas do Tipo II, uma janela do Tipo I e catorze janelas do Tipo II, ..., seis janelas do Tipo I e nove janelas do Tipo II.

2. 20 pontos
- Indicar a função objectivo ($L = 30x + 25y$) 1 ponto
- Indicar as restrições 8 pontos
- $x + y \leq 16$ 2 pontos
- $3x + 2y \leq 36$ 2 pontos
- $2x + y \leq 22$ 2 pontos
- $x \geq 0$ 1 ponto
- $y \geq 0$ 1 ponto
- Representar graficamente a região admissível 5 pontos
- Representar graficamente o lado do polígono contido na recta de equação $x + y = 16$ 1 ponto
- Representar graficamente o lado do polígono contido na recta de equação $3x + 2y = 36$ 1 ponto
- Representar graficamente o lado do polígono contido na recta de equação $2x + y = 22$ 1 ponto
- Assinalar o polígono 2 pontos
- Calcular o valor da função objectivo em cada um dos vértices da região admissível ou implementar o método da paralela à recta de nível zero (**ver notas 1 e 2**) 4 pontos
- Indicar o número de janelas de cada tipo (quatro janelas do Tipo I e doze janelas do Tipo II) 2 pontos

Notas:

- Deverão ser atribuídos 1 ponto ao cálculo do valor da função objectivo referente ao vértice de coordenadas (4, 12), 1 ponto ao cálculo do valor da função objectivo referente ao vértice de coordenadas (8, 6) e 2 pontos ao cálculo dos valores da função objectivo referentes aos três vértices de coordenadas (0, 0), (0, 16) e (11, 0). No caso de o examinando não calcular $L(0, 0)$, mas calcular, correctamente, os valores de $L(0, 16)$ e de $L(11, 0)$, estes 2 pontos deverão ser atribuídos.
- No caso de o examinando implementar o método da paralela à recta de nível zero e se limitar a representar, correctamente, esta recta, a pontuação a atribuir a esta etapa deverá ser 2 pontos.